

## ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА BISIVOX

*Корнильцева А.А., Морозова М.В.*

Уральский государственный университет  
620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Развитие фундаментальной науки и техники во многом базируется на использовании материалов с особыми физическими свойствами: сегнетоэлектрическими, магнитными, сверхпроводящими, с кислородно-ионной проводимостью и другими. Особое место в этом ряду занимают соединения на основе висмута.

В работе представлены результаты исследования твердых растворов общего состава  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Si}_x\text{O}_{11}$ ,  $x=0.05-0.3$  ( $\Delta x=0.05$ ). С помощью рентгенофазового анализа (РФА) изучены условия и последовательность фазообразования при синтезе твердых растворов по стандартной керамической технологии и методом механохимической активации. Показано, что при введении кремния практически во всех случаях в качестве промежуточных фаз на средних стадиях синтеза образуются ванадаты соответствующих элементов. Установлены области существования полиморфных модификаций твердых растворов, рассчитаны параметры элементарных ячеек. Показано, что по стандартной керамической технологии удается получить непрерывный ряд твердых растворов в области концентрации допанта до  $x=0.3$ . При этом твердые растворы кристаллизуются в  $\alpha$ -модификации  $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$  (Пр.гр. C2/m). При механохимическом методе синтеза на примере образца с  $x=0.2$  получен однофазный твердый раствор со структурой  $\gamma\text{-Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$  (Пр.гр. I4/mmm). Для установления возможных фазовых переходов и исследования термической стабильности твердых растворов проведены термогравиметрические измерения образца состава  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Si}_x\text{O}_{11-0.5x}$  ( $x=0.1$ ).

Исследование транспортных характеристик полученных материалов в зависимости от термодинамических параметров среды проведено методом импедансной спектроскопии. Оценены параметры импеданса, подобраны эквивалентные схемы ячеек. По данным импедансной спектроскопии построены температурные зависимости общей проводимости. Отмечены различия в проводимости образцов в зависимости от условий синтеза. Показано, что исследованные твердые растворы  $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Si}_x\text{O}_{11-0.5x}$  синтезированные по стандартной керамической технологии, имеют близкие значения проводимости во всем исследованном температурном интервале.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ (Федеральная целевая программа «Научные и*

## ОБРАЗОВАНИЕ ПЕРОВСКИТНОЙ ФАЗЫ В СИСТЕМАХ

$\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Mn}_{1-y}\text{T}_y\text{O}_3$  ( $\text{T} = \text{Cr}, \text{Fe}$ )

Кузнецова М.Ю., Филонова Е.А.

Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

Объектами настоящего исследования являются допированные по *B*-подрешётке хромом и железом манганиты лантана-бария  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{MnO}_3$ , широкое изучение которых обусловлено потенциальным использованием данных материалов в качестве катодов твердооксидных топливных элементов. Изучаемые соединения  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  и  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Mn}_{1-y}\text{Cr}_y\text{O}_3$  синтезированы по стандартной керамической технологии в температурном интервале 1123-1373К. Фазовый состав образцов, закалённых с 1373К, контролировали рентгенографически, расчеты кристаллической структуры однофазных образцов выполняли методом полно-профильного анализа Ритвелда с использованием программы *Fullprof*.

По данным рентгенофазового анализа установлено, что образцы  $\text{La}_{0,9}\text{Ba}_{0,1}\text{MnO}_3$ ,  $\text{LaMn}_{1-y}\text{Cr}_y\text{O}_3$  и  $\text{La}_{0,95}\text{Ba}_{0,05}\text{Mn}_{0,8}\text{Cr}_{0,2}\text{O}_3$  обладают структурой перовскита с орторомбическими искажениями (*O*). Образцы  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{MnO}_3$  при  $x=0,2, 0,25, 0,3$ ;  $\text{La}_{0,85}\text{Ba}_{0,15}\text{Mn}_{1-y}\text{Cr}_y\text{O}_3$  при  $y=0,1, 0,2$ ;  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Mn}_{0,9}\text{Cr}_{0,1}\text{O}_3$  при  $x=0,2, 0,25$  обладают структурой перовскита с ромбоэдрическими искажениями (*R*). Образцы  $\text{La}_{0,95}\text{Ba}_{0,05}\text{Mn}_{1-y}\text{Cr}_y\text{O}_3$  и  $\text{La}_{0,9}\text{Ba}_{0,1}\text{Mn}_{1-y}\text{Cr}_y\text{O}_3$  при  $y=0,4, 0,6$  представляют собой смесь перовскитных фаз (*O+R*).

Образцы  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{FeO}_3$  при  $x=0,1, 0,2$ ;  $\text{La}_{0,9}\text{Ba}_{0,1}\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  при  $y=0,6, 0,8$ ;  $\text{LaMn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  обладают *O*-структурой. Образцы  $\text{La}_{0,9}\text{Ba}_{0,1}\text{MnO}_3$ ,  $\text{La}_{0,9}\text{Ba}_{0,1}\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  при  $y=0,2, 0,4$ ;  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Mn}_{0,03}\text{Fe}_{0,97}\text{O}_3$  при  $0,25 \leq x \leq 4$ ;  $\text{La}_{0,75}\text{Ba}_{0,25}\text{Mn}_{0,05}\text{Fe}_{0,95}\text{O}_3$ ;  $\text{La}_{0,8}\text{Ba}_{0,2}\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  при  $y=0,8, 0,9$ ;  $\text{La}_{0,85}\text{Ba}_{0,15}\text{Mn}_{0,4}\text{Fe}_{0,6}\text{O}_3$ ;  $\text{La}_{1-x}\text{Ba}_x\text{FeO}_3$  при  $x=0,3, 0,4, 0,5$  представляют собой смесь *O+R* фаз. Образцы  $\text{La}_{0,85}\text{Ba}_{0,15}\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  при  $y=0,2, 0,4$ ;  $\text{La}_{0,8}\text{Ba}_{0,2}\text{MnO}_3$ ,  $\text{La}_{0,8}\text{Ba}_{0,2}\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_3$  при  $y=0,1, 0,3, 0,5, 0,7$ ;  $\text{La}_{0,4}\text{Ba}_{0,6}\text{FeO}_3$  обладают *R*-структурой.

Полученные данные по фазовому составу образцов позволили предложить фрагменты диаграмм состояния систем  $\text{La}_2\text{O}_3\text{-BaO-Mn}_3\text{O}_4\text{-Cr}_2\text{O}_3$  и  $\text{La}_2\text{O}_3\text{-BaO-Mn}_3\text{O}_4\text{-Fe}_2\text{O}_3$  на воздухе при температуре 1373 К, представленных на рисунках.